

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 février 2003 (06.02.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/010994 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H04R 1/34**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/02615

(22) Date de dépôt international : 22 juillet 2002 (22.07.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/09799 23 juillet 2001 (23.07.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **NEXO**
[FR/FR]; 154, rue des Erables, ZAC de Paris Nord II,
F-93420 Villepinte (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **VINCENOT,**
Eric [FR/FR]; 1 à 5, rue Pixerecourt, F-75020 Paris (FR).

(74) Mandataire : **CABINET BONNET-THIRION**; 12, av-
enue de la Grande Armée, Boîte postale 966, F-75829 Paris
Cedex 17 (FR).

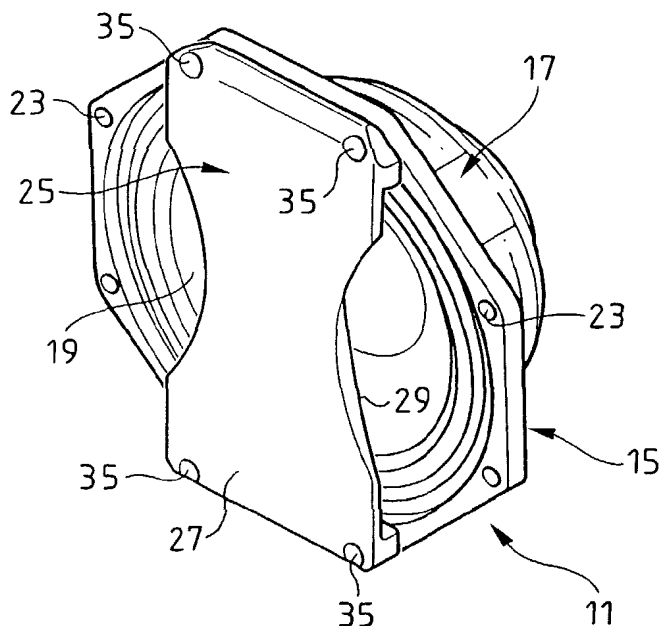
(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: LOUDSPEAKER WITH DIRECT EMISSION AND OPTIMISED RADIATION

(54) Titre : HAUT-PARLEUR A RADIATION DIRECTE ET RAYONNEMENT OPTIMISE



(57) Abstract: The invention concerns a mobile membrane loudspeaker equipped with a partial closure optimising its radiation. The invention is characterised in that the loudspeaker with mobile diaphragm (19) attached to a rigid frame (15) defining an acoustic emission plane (P) comprises a closure (25) for only one central zone of said emission plane.

(57) Abrégé : Haut-parleur à membrane mobile équipé d'un obturateur partiel optimisant son rayonnement. Selon l'invention, le haut-parleur à membrane mobile (19) rattachée à un châssis rigide (15) définissant un plan d'émission acoustique (P) comporte un obturateur (25) de seulement une zone centrale dudit plan d'émission.

WO 03/010994 A1

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Haut-parleur à radiation directe et rayonnement optimisé

L'invention se rapporte à un haut-parleur à radiation directe du type
5 comprenant classiquement une membrane mobile rattachée par sa périphérie
extérieure à un châssis rigide formant cadre. Elle concerne plus particulièrement
un perfectionnement permettant d'adapter la directivité d'un tel haut-parleur et
plus particulièrement de reproduire la directivité d'un piston rectangulaire. Un
intérêt de l'invention réside dans le fait que l'adaptation de directivité d'un tel
10 haut-parleur permet de coupler plusieurs haut-parleurs en radiation directe, en
supprimant les interférences sur une plage de fréquences étendue.

Un haut-parleur à radiation directe classique est constitué d'une
membrane mobile relativement rigide, légère, conique ou à section exponentielle
ou autre, au centre de laquelle est montée une bobine, mobile à l'intérieur d'un
15 champ magnétique engendré par un aimant. La membrane mobile est rattachée
par sa périphérie extérieure à un châssis rigide formant cadre qui constitue aussi
le support de l'aimant. Le cadre coïncide avec ce qu'on désignera ci-dessous un
plan d'émission acoustique au-delà duquel le son se propage dans le milieu
extérieur. Un tel haut-parleur est l'un des composants les plus utilisés en
20 sonorisation. Un signal électrique représentatif du son à reproduire est appliqué
aux bornes de la bobine et celle-ci se déplace dans l'entrefer de l'aimant. Ce
mouvement entraîne la membrane qui rayonne une énergie acoustique vers le
milieu extérieur, au-delà dudit plan d'émission acoustique. Un tel haut-parleur
présente les caractéristiques suivantes.

- 25 - Si le contour du cadre défini ci-dessus est circulaire, le rayonnement
acoustique du haut-parleur est axisymétrique, c'est-à-dire identique dans tous
les plans passant par l'axe du haut-parleur qui est aussi l'axe de la bobine
mobile.
- La dispersion du haut-parleur diminue quand la fréquence augmente.

30 L'invention propose un accessoire destiné à être fixé à un tel haut-parleur
pour modifier ses caractéristiques, en fonction de besoins spécifiques liés à la
conception de l'enceinte acoustique, au moins pour une certaine plage de
fréquences.

A cet effet, l'invention concerne un haut-parleur à radiation directe comprenant une membrane mobile rattachée par sa périphérie extérieure à un châssis rigide formant cadre, ce cadre définissant un plan d'émission acoustique, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un obturateur de seulement une zone
5 centrale dudit plan d'émission, à l'intérieur dudit cadre.

Ainsi, l'obturateur se trouve positionné devant une partie de la face avant du haut-parleur. Il se fixe mécaniquement sur le châssis ou sur une partie solidaire de celui-ci. Les moyens de fixation sont classiques, vis-écrou ou autres.

La forme de l'obturateur dépend généralement des résultats recherchés.
10 Globalement cependant, l'obturateur est placé suivant un diamètre ou un axe de symétrie du cadre et recouvre typiquement entre le tiers et la moitié de la surface frontale dudit cadre, en laissant ouvertes deux parties égales dudit plan d'émission acoustique, symétriques par rapport à un axe de symétrie de l'obturateur.

15 Selon un mode de réalisation préféré, l'obturateur est défini dans une matière suffisamment rigide, éventuellement composite, pour ne pas être le siège de vibrations. Il peut par exemple être en matière plastique ou en bois. Il admet généralement au moins un plan de symétrie contenant un axe de la membrane qu'on appellera premier plan de symétrie et, de préférence, un
20 second plan de symétrie contenant l'axe de la membrane et perpendiculaire audit premier plan de symétrie. Sa face arrière, c'est-à-dire celle qui est en regard de la membrane du haut-parleur, sera de préférence profilée. Ladite face arrière peut être par exemple globalement convexe de façon à s'engager dans l'espace défini entre la membrane et le plan d'émission acoustique.

25 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation d'un haut-parleur à radiation directe pourvu d'un adaptateur de directivité conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en perspective éclatée d'un haut-parleur à radiation directe et d'un adaptateur de directivité formant obturateur partiel ;

- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 montrant l'obturateur en place sur le cadre du châssis du haut-parleur ;

- la figure 3 est une vue de face dudit obturateur ;
- la figure 4 est une vue de profil en élévation du même obturateur ;
- la figure 5 est une vue en perspective de l'obturateur ;
- les figures 6 et 7 sont des schémas illustrant d'autres formes possibles

5 d'obturateur ; et

- la figure 8 illustre le couplage de plusieurs haut-parleurs.

Sur les figures 1 à 5, on a représenté un haut-parleur à radiation directe
11 classique apte à recevoir un obturateur 25 constituant un adaptateur de
directivité. Le haut-parleur comprend un châssis rigide 15 portant, à l'arrière, un
10 aimant permanent 17 pourvu d'un entrefer cylindrique à l'intérieur duquel se
déplace une bobine mobile solidaire d'une membrane mobile 19. La périphérie
extérieure de la membrane est rattachée au châssis rigide et plus
particulièrement à un cadre 21 de celui-ci, à contour intérieur circulaire. Le cadre
comporte classiquement des trous 23 permettant la fixation du haut-parleur à
15 une enceinte acoustique ou structure analogue.

On appelle ici "plan d'émission acoustique" le plan P contenant le contour
du rattachement de la membrane au cadre du châssis. C'est à partir de ce plan
que le son rayonne normalement dans l'air.

Selon une caractéristique importante de l'invention, le haut-parleur est en
20 outre muni de l'obturateur 25 déjà mentionné, conformé pour obturer seulement
une bande centrale dudit plan d'émission limité à l'intérieur dudit cadre. Par
"seulement" on entend que cet obturateur est conformé pour laisser subsister
deux larges ouvertures (figure 2) dans le plan d'émission acoustique P à
l'intérieur du cadre de part et d'autre d'un premier plan de symétrie P1 contenant
25 l'axe principal x'x de la membrane, qui est aussi l'axe de déplacement de sa
bobine. La forme de ces deux ouvertures conjuguées et la forme de la face
arrière de l'obturateur 25 permettent de redéfinir ou adapter les caractéristiques
de dispersion de ce haut-parleur en radiation directe.

L'obturateur 25 est de structure rigide. Comme indiqué précédemment, il
30 peut être en matière plastique, en bois, ou d'un autre matériau, éventuellement
composite. Le matériau est choisi pour être le plus inerte possible, c'est-à-dire
pour ne pas être le siège de vibrations parasites. Comme représenté, ledit
premier plan de symétrie P1 contenant l'axe x'x est orienté suivant une direction

parallèle à la plus grande dimension de la bande centrale obturée. Préférentiellement, l'obturateur admet aussi un second plan de symétrie P2 contenant l'axe x'x de la membrane et perpendiculaire au premier plan de symétrie P1. Dans l'exemple, il comporte une face frontale 27 sensiblement plane. En revanche, sa face arrière 29, c'est-à-dire celle qui est tournée vers la membrane 19 du haut-parleur, est de préférence profilée. Par exemple, comme représenté, ladite face arrière est globalement convexe et s'engage dans l'espace défini entre la membrane 19 et le plan d'émission acoustique P. Plus précisément, elle est définie par l'intersection d'une surface convexe bombée 31 et de deux échancrures latérales 33 courbes et concaves s'étendant de part et d'autre du premier plan de symétrie P1. Les deux échancrures latérales courbes sont symétriques par rapport audit premier plan de symétrie. Chacune d'elles est symétrique par rapport audit second plan de symétrie.

Selon une autre caractéristique remarquable, bien que facultative, la surface bombée 31 a sensiblement la même forme que la partie de la membrane en regard de laquelle elle se trouve. Autrement dit, la surface bombée est sensiblement en tous points, à la même distance de la membrane.

La face frontale 27 est globalement rectangulaire bien que les deux échancrures 33 définissent un rétrécissement dans sa partie médiane. L'obturateur comporte quatre trous de fixation 35 espacés pour venir en correspondance avec quatre trous 23 du cadre du châssis.

En fonctionnement normal, le haut-parleur est disposé comme représenté à la figure 2, c'est-à-dire de façon que la bande centrale recouverte par l'obturateur 25 soit sensiblement verticale. Dans cette configuration, l'obturateur élargit la dispersion dans le plan vertical et la réduit dans le plan horizontal. On a trouvé que la forme décrite ci-dessus permet d'adapter de façon favorable les caractéristiques de dispersion du haut-parleur sans affecter de façon sensible ses autres performances intrinsèques, notamment en ce qui concerne le rendement, la puissance admissible et le taux de distorsion.

Tel que représenté, cet obturateur, du fait qu'il réduit la couverture dans le plan horizontal, permet de coupler horizontalement plusieurs haut-parleurs à radiation directe, en supprimant les interférences sur une plage de fréquences étendue.

La figure 8 montre comment on peut inclure un tel haut-parleur 11 muni de son obturateur 25 dans une enceinte acoustique spécifique 40. Chaque enceinte a une section horizontale trapézoïdale. Les enceintes acoustiques sont accolées par leurs faces latérales. Ce type de montage permet de coupler les haut-parleurs 11 sans provoquer d'interférences entre eux.

Les figures 6 et 7 illustrent d'autres variantes possibles. Dans le cas de la figure 6, l'obturateur 25a est réduit à une forme très simple, il s'agit d'une plaque rectangulaire venant recouvrir seulement une bande centrale du plan d'émission. Dans le mode de réalisation de la figure 7, la face frontale se compose de l'association de deux portions rectangulaires 37 situées de part et d'autre d'une portion de disque 39. Pour chacun de ces deux modes de réalisation, la face arrière 29 peut être plane ou, de préférence, profilée de façon comparable à ce qui a été décrit en référence aux figures 3 à 5.

REVENDICATIONS

1. Haut-parleur à radiation directe comprenant une membrane mobile (19) rattachée par sa périphérie extérieure à un châssis rigide (15) formant cadre, ce cadre définissant un plan d'émission acoustique (P), caractérisé en ce qu'il comporte en outre un obturateur (25) de seulement une zone centrale dudit plan d'émission à l'intérieur dudit cadre.
- 5 2. Haut-parleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit obturateur (25), de structure rigide, admet un premier plan de symétrie (P1) contenant un axe (x'x) de ladite membrane.
3. Haut-parleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit obturateur admet un second plan de symétrie (P2) contenant ledit axe de la membrane et perpendiculaire audit premier plan de symétrie.
- 10 4. Haut-parleur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit obturateur comporte une face frontale (27) sensiblement plane.
5. Haut-parleur selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit obturateur a une face arrière (29) profilée.
- 15 6. Haut-parleur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que ladite face frontale est globalement rectangulaire.
7. Haut-parleur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que ladite face arrière (29) est globalement convexe et s'engage dans l'espace défini entre ladite membrane (19) et ledit plan d'émission acoustique (P).
- 20 8. Haut-parleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite face arrière est définie par l'intersection d'une surface bombée (31) et de deux échancrures latérales courbes (33) s'étendant de part et d'autre de l'un desdits plans de symétrie.
- 25 9. Haut-parleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite surface bombée (31) a sensiblement la même forme que la partie de la membrane en regard de laquelle elle se trouve.

Fig.1

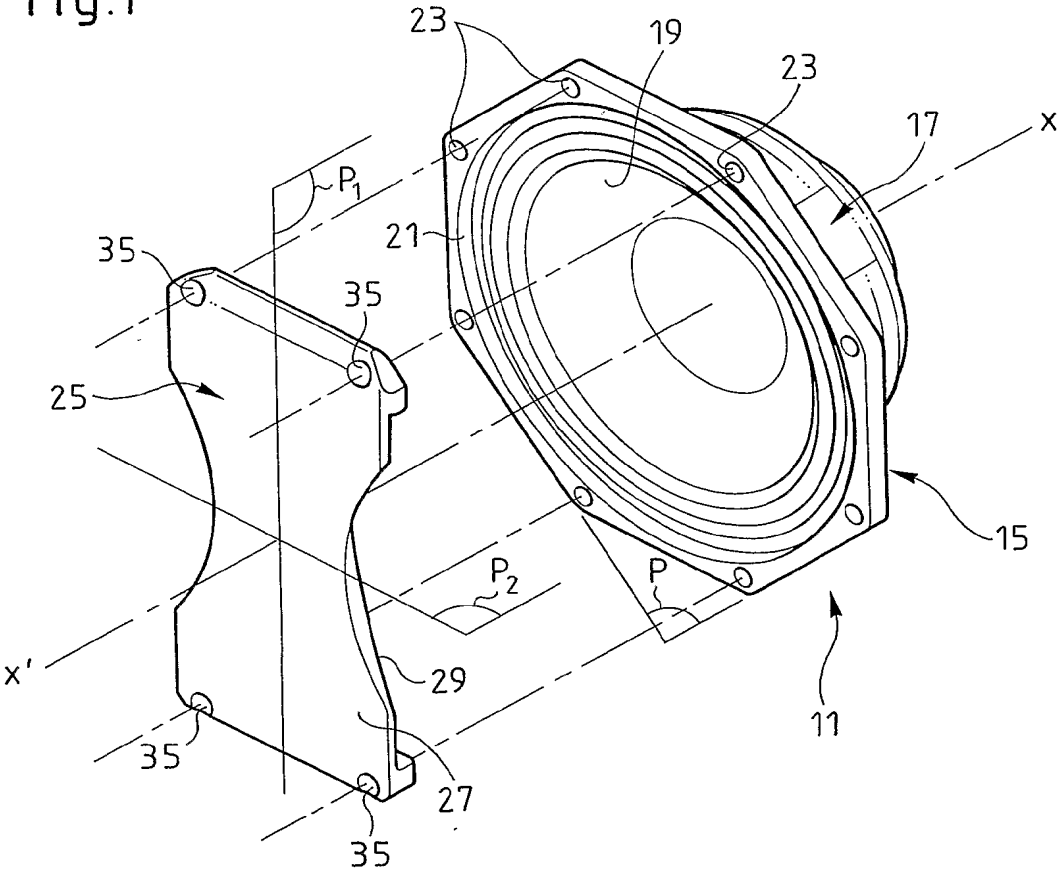
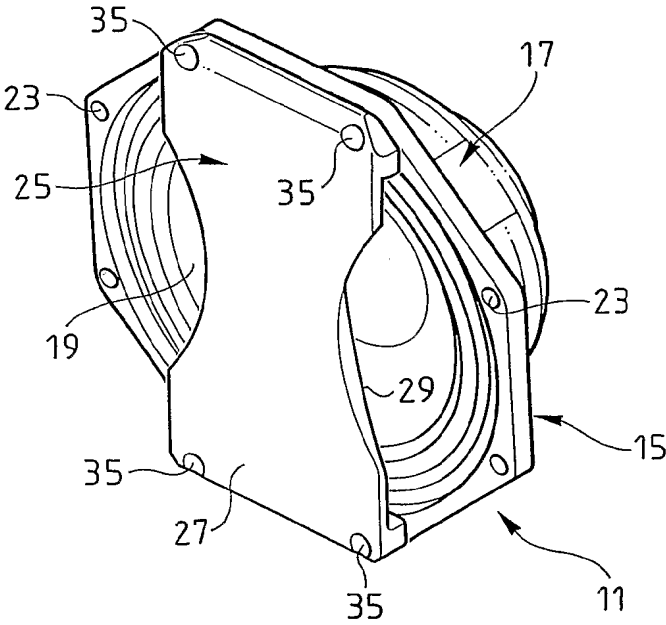


Fig.2



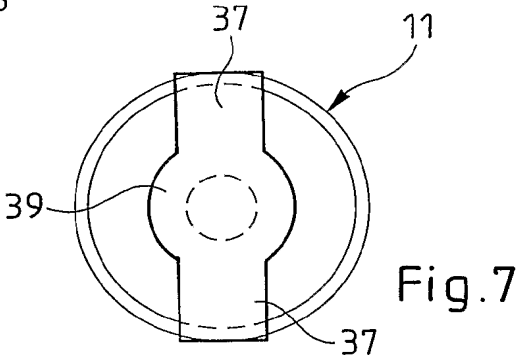
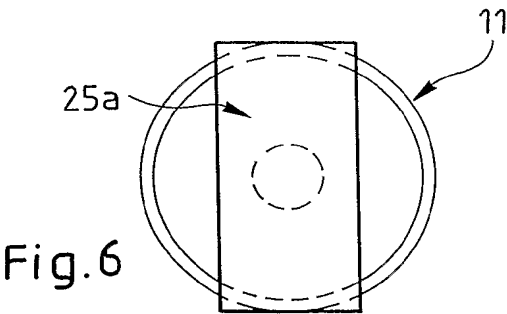
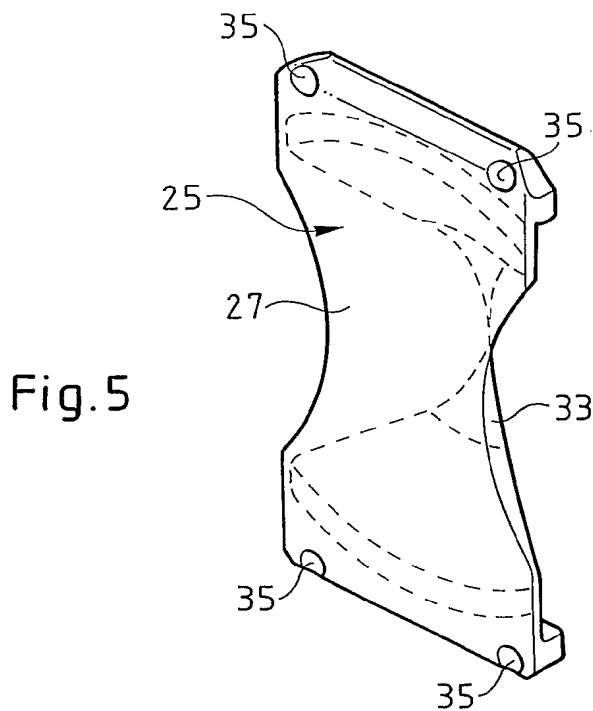
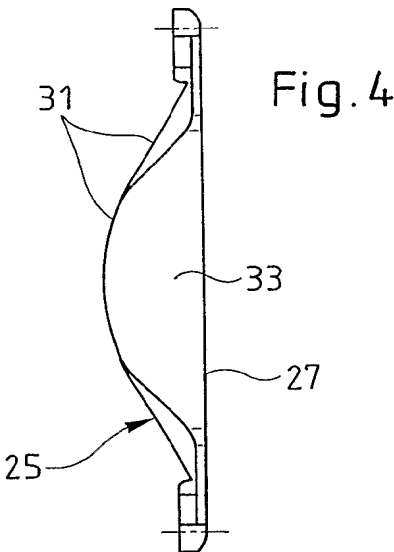
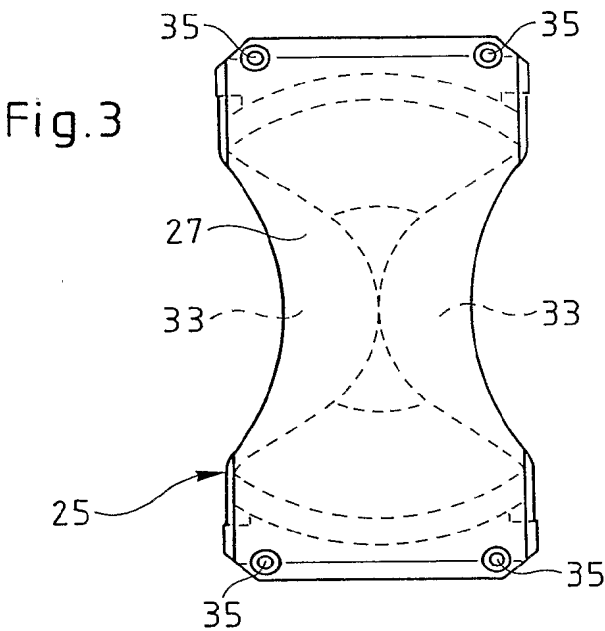
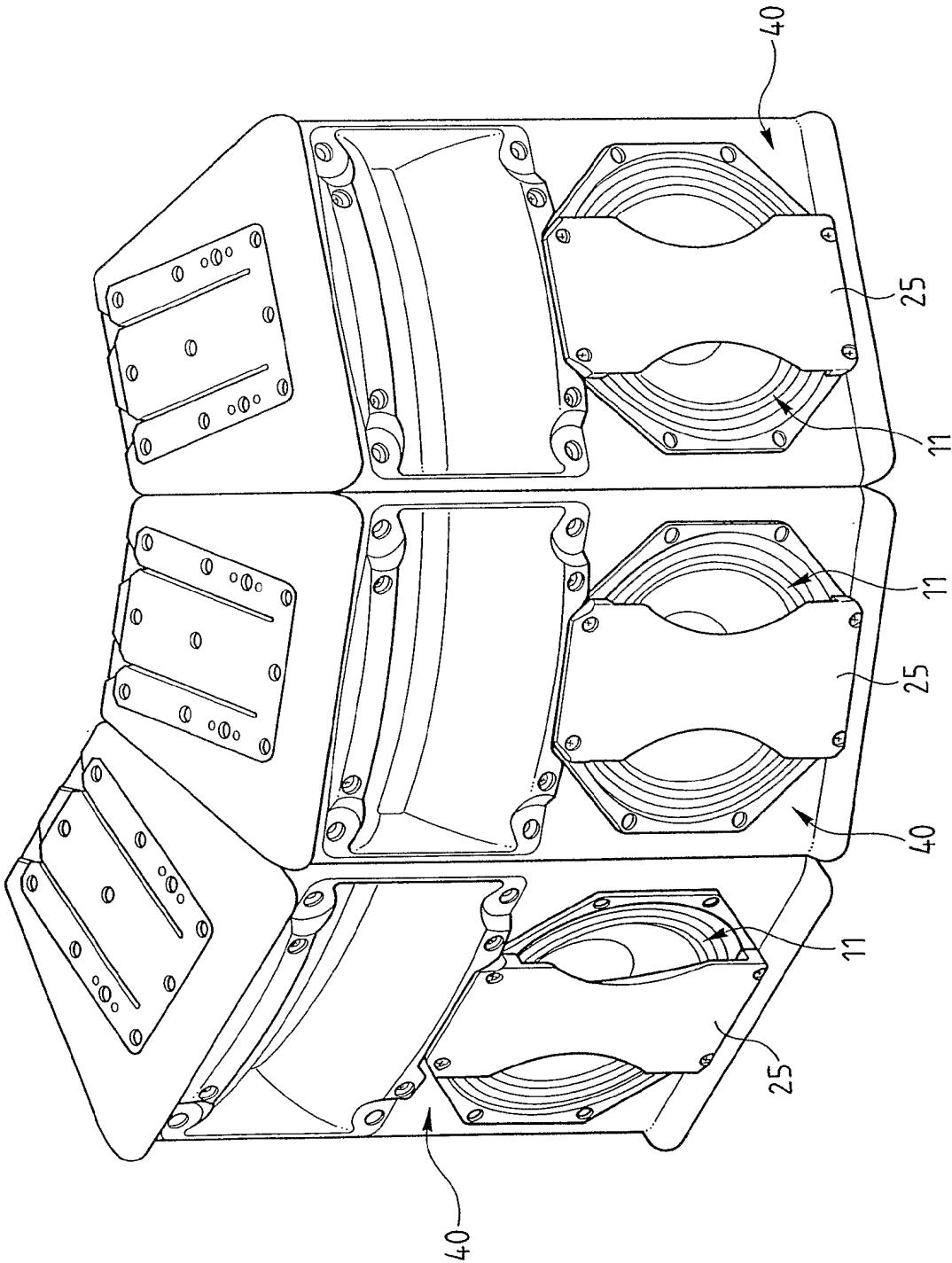


Fig.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/02615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04R1/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | DE 42 11 114 A (EHMANN ELEKTROTECH) 7 October 1993 (1993-10-07) column 3, line 3-26 | 1-4, 6 |
| A | figure 2 ---- | 5, 7-9 |
| X | GB 2 027 320 A (DITCHBURN ORGANISATION LTD) 13 February 1980 (1980-02-13) page 1, line 72-94 | 1-4, 6 |
| A | figure 2 ---- | 5, 7-9 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 548 (E-856), 7 December 1989 (1989-12-07) -& JP 01 226298 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 8 September 1989 (1989-09-08) abstract ----- | 1-9 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 November 2002

Date of mailing of the international search report

29/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanti, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/02615

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4211114 | A | 07-10-1993 | DE 4211114 A1 | 07-10-1993 |
| GB 2027320 | A | 13-02-1980 | NONE | |
| JP 01226298 | A | 08-09-1989 | NONE | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document International No
PCT/FR 02/02615

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04R1/34

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| X | DE 42 11 114 A (EHMANN ELEKTROTECH) 7 octobre 1993 (1993-10-07) colonne 3, ligne 3-26 | 1-4, 6 |
| A | figure 2 | 5, 7-9 |
| X | GB 2 027 320 A (DITCHBURN ORGANISATION LTD) 13 février 1980 (1980-02-13) page 1, ligne 72-94 | 1-4, 6 |
| A | figure 2 | 5, 7-9 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 548 (E-856), 7 décembre 1989 (1989-12-07) -& JP 01 226298 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 8 septembre 1989 (1989-09-08) abrégé | 1-9 |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 novembre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/11/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Zanti, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der Internationale No
PCT/FR 02/02615

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 4211114 | A | 07-10-1993 | DE 4211114 A1 | 07-10-1993 |
| GB 2027320 | A | 13-02-1980 | AUCUN | |
| JP 01226298 | A | 08-09-1989 | AUCUN | |